

PROBLEMAS ABIERTOS PARA EL TRASPASO DE LA ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA, A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA NEURODIDÁCTICA

Priscilla Olivares Pérez

Universidad San Sebastián

Resumen: En este estudio se relaciona la resolución de problemas abiertos con el traspaso de la aritmética al álgebra, a través de una secuencia neurodidáctica. El propósito de esta investigación es propiciar la resolución de problemas para ayudar a disminuir las dificultades que presentan estudiantes de Educación Media en Adultos cuando resuelven problemas desde la aritmética al álgebra. Se construye una secuencia que contribuya en la comprensión de los procesos cognitivos que presentan los estudiantes cuando resuelven ciertos tipos de problemáticas, sobre todo de conocimientos numéricos y algebraicos. Para la generación del marco Teórico se establece una relación de elementos neurodidácticos, de la aritmética al álgebra y la resolución de problemas. Luego de la aplicación de la propuesta, los estudiantes argumentan sus respuestas, seleccionan información importante y determinan el uso de variables algebraicas. Este estudio hace notar la necesidad de cambiar a nuevas metodologías de enseñanza que permiten el desarrollo de pensamiento matemático en estudiantes con dificultades.

Resolución de problemas; pensamiento numérico-algebraico; secuencia neurodidáctica; enfoque cualitativo; educación de adultos

INTRODUCCIÓN

Las dificultades en la comprensión y resolución de problemas matemáticos que presentan estudiantes de Educación Media en Adultos, cuando realizan traspasos desde lo numérico al algebraico, incentivan la creación de nuevas propuestas de enseñanza. El presente estudio relaciona dos corrientes de la Educación Matemática, la resolución de problemas y el pensamiento numérico-algebraico, a través de una propuesta de tipo neurodidáctica. El traspaso de la aritmética al álgebra trae consigo dificultades, ya que los estudiantes deben realizar ajustes (Kieran, 2004). El método tradicional utilizado con el estudiantado no presenta efectividad, por lo que se crea y aplica una nueva propuesta utilizando elementos de neurociencia en la educación, para que mejoren los procesos de aprendizaje o generación de conocimientos. Considerando los trabajos de Meléndez (2009) se establece una propuesta neurodidáctica que relaciona la resolución de problemas de tipo abiertos y el pensamiento numérico algebraico. Es por esto, que se plantea como interrogante ¿Qué efectos produce la resolución de problemas abiertos en el desarrollo del pensamiento numérico-algebraico considerando una secuencia neurodidáctica? Para responder a esta pregunta de investigación se genera una secuencia neurodidáctica que refuerza las funciones ejecutivas planteadas por Meléndez (2009), considerando para tales efectos a los problemas abiertos como un medio para conectar elementos numéricos y algebraicos.

MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

Para la construcción del marco Teórico que sustenta la creación de la secuencia neurodidáctica, se realiza una revisión de la literatura de conceptos numéricos-algebraicos

(Ortíz, 2009; Kilpatrick, 2001; Gascón, 2012), de la resolución de problemas (Poyla, 1962; Schoenfeld, 1992; Díaz & Poblete, 1994) y de elementos neurodidácticos (Meléndez, 2009; Fernández, 2010). Se define la neurodidáctica como una disciplina que conecta la didáctica con la psicología y la neurociencia, el propósito principal es mejorar las prácticas docentes y el aprendizaje de los estudiantes. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es visto como una transformación en el proceso interno cerebral de las conexiones sinápticas que producen los cambios de pensamiento y comportamiento. Estos se generan a través de una intervención teórica, dadas ciertas prácticas o experiencias de vida (Váldez, 2008). Los cambios en los procesos cerebrales se producen por las funciones ejecutivas que influyen en la educación y que ordenan las acciones cognitivas y de comportamiento. Las funciones ejecutivas son necesarias para realizar acciones que dependen de los sistemas de atención y memoria, y se definen como un conjunto de capacidades que transforman el pensamiento en las diversas acciones requeridas para funcionar de forma organizada, flexible y eficaz, encargándose de adaptar al individuo a diferentes situaciones y de permitirle la solución de problemas de manera exitosa y aceptable (Punset, 2007 en Meléndez, 2009). Desde la perspectiva educacional Meléndez (2009) propone algunas funciones ejecutivas se debieran utilizar y que requieren de un alto nivel cognitivo tales como: *Observación; Anticipación-predicción-flexibilidad; Orden-organización-planificación; Resolución de problemas; Toma de decisiones; Comunicación asertiva*. Estas habilidades están directamente relacionadas con los procesos internos de la resolución de problema y pueden guiar a los profesores a entregar problemas que activen estas funciones para un desarrollo cognitivo.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo de tipo diseño emergente, se establecen cuatro fases para llevar a cabo este estudio. En la primera fase se plantea un análisis preliminar que tiene relación con el contexto educativo en donde se aplica la propuesta, en la segunda fase se plantea la construcción de la propuesta, en la tercera fase se presenta la aplicación de la propuesta y en la fase final se presentan las respuestas y análisis de los resultados.

Propuesta

Para la generación de la propuesta se confeccionan quince problemas abiertos basados en elementos neurodidácticos utilizando una lista de cotejo confeccionada por Meléndez (2009). Estas situaciones problemáticas se enfocan en el traspaso del pensamiento numérico-algebraico y se relacionan con las experiencias de los estudiantes involucrados. Una vez confeccionadas las situaciones para la propuesta se realiza la validación de estas a juicio de expertos del área seleccionando aquellas situaciones que presentaron menores observaciones. Para la construcción de la secuencia neurodidáctica se crean tres cuestionarios de dos preguntas abiertas (ver figura 1).

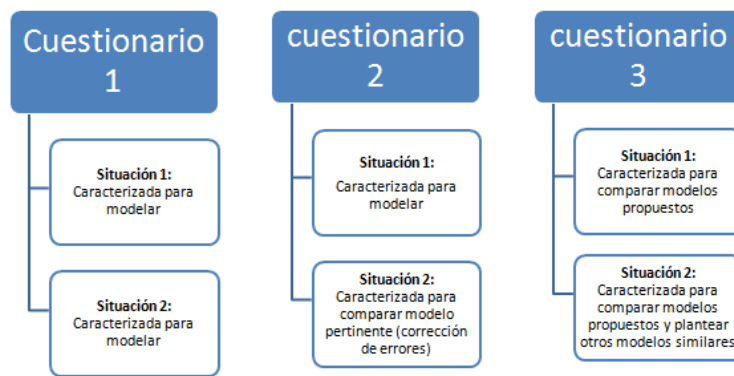


Figura 1. Esquema de Aplicación de cuestionarios de secuencia neurodidáctica.

Se contemplan cuatro semanas para la aplicación de la secuencia neurodidáctica. Los problemas seleccionados se dividen en dos tipos: problemas de tipo planteamiento y de comparación. Los problemas del tipo planteamiento se enfocan en la modelación algebraica, mientras que los problemas de tipo comparación se enfocan en decidir la pertinencia de modelos algebraicos. El primer cuestionario presenta dos problemas de tipo planteamiento, el segundo cuestionario presenta un problema de planteamiento y otro de comparación, y el tercer cuestionario presenta problemas de tipo comparación. Antes de la aplicación los primeros cuestionarios, se aplican juegos de lógica matemática para activar los conocimientos de los estudiantes, lo que permite despertar el interés de su participación y motivación para el aprendizaje.

A modo de ejemplo, se plantea en la figura 2 una situación caracterizada para modelar del primer cuestionario.

Shai tiene en su monedero la cantidad de 200 pesos pero distribuidos en monedas de \$10 y \$5, en total tiene 22 monedas. Sebastián le pregunta. ¿Cuántas son de \$10 y cuántas de \$5? A lo que Shai responde “¿Por qué me preguntas eso?”. Sebastián le dice “pues porque quiero saber”. Con tu compañero de puesto comenta lo sucedido y respondan individualmente:

- a) ¿Cómo le podrías ayudar a Shai a responder la pregunta de Sebastián?
- b) ¿Cómo podrías encontrar el número de monedas de \$10 y \$5?
- c) Ahora observa lo que hizo tu compañero de banco al responder las preguntas anteriores. ¿Pensaron de la misma manera? ¿Por qué?
- d) ¿Cómo podrías explicar tu procedimiento en el curso para que se entienda de la mejor forma este problema?

Figura 2. Ejemplo de Problema abierto, primer cuestionario secuencia neurodidáctica.

Esta situación se genera a partir de un dialogo efectuado en la clase de matemática, donde los estudiantes plantean este problema. Al familiarizar las problemáticas con situaciones cotidianas personales se puede lograr que los estudiantes puedan resolver lo planteado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los estudiantes consideran como camino principal responder a los problemas matemáticos a través de la mecanización. Esta secuencia responde a la necesidad de mejorar los procesos

de aprendizaje en estudiantes que presentan dificultades en la resolución de problemáticas de índole algebraico. El uso de otras metodologías para la enseñanza de la matemática, como la utilización de problemas abiertos favorece el desarrollo de niveles de pensamiento más abstractos en el estudiantado, permitiendo establecer conexiones cerebrales más complejas.

El uso de situaciones cotidianas para la creación de problemas matemáticos, permite que los estudiantes puedan apropiarse de sus conocimientos. Al evaluar los efectos causados por la aplicación de esta secuencia, se concluye que los estudiantes son protagonistas en: el desarrollo de la argumentación y explicación de sus respuestas, la identificación de las variables algebraicas y como se relacionan con los enunciados de problemas, y la toma de decisiones cuando seleccionan las estrategias resolución.

Finalmente, las evidencias logradas en la aplicación de esta propuesta revelan la importancia de continuar con investigaciones asociadas a la neurodidáctica. Con la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza es posible identificar como los estudiantes razonan en las distintas áreas de la matemática. Por lo que, es necesario que los docentes conozcan que elementos neurodidácticos pueden ayudar a que los estudiantes desarrollen sus ideas en la resolución de problemas y comenzar a cambiar la forma en que se aborda un problema matemático, situándolo como un desafío y no como un proceso mecanizado.

Referencias

- Díaz, V. & Poblete, A. (1994). *Evaluación de los aprendizajes matemáticos en la enseñanza secundaria en el marco de la reforma educacional*. Investigación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT. Fondecyt 1990558.
- Fernández, J. (2009). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. *Revista Ibero-americana de Educação*. ISSN: 1681-5653.
- Gascón, J. (1993). Desarrollo del conocimiento matemático y análisis didáctico: Del patrón análisis síntesis a la génesis del lenguaje algebraico. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 13(3), 295-332.
- Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking in the early grades: What is it? *The Mathematics Educator*, 8(1), 139-151.
- Kilpatrick, J. (2001). *Adding it up*. Center for Education Division of Behavioral and Social Sciences and Education National Research Council. Washington D.C, EU: National Academy Press.
- Meléndez, L. (2009). Neurodidáctica y el desarrollo de las funciones ejecutivas. VIII Congreso Educativo: El sentido de la Educación en un Mundo en Crisis. Universidad Interamericana de Costa Rica Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.
- Ortiz, A. (2009). Lógica y pensamiento aritmético. *PNA*, 3(2), 51-72.
- Pólya, G. (1962). *Mathematical Discovery. On understanding, learning, and teaching problem solving*. EU: John Wiley and Sons, Inc.
- Radford, L. (2009). Cerebro, Cognición y matemáticas. *Relime*, 12, 215-250. Disponible en <http://www.clame.org.mx/relime.htm>
- Schonfield, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics*.
- Valdez, H. (2008). Introducción a la Neurodidáctica. Curso de Capacitación docente. *AE*.